

16. F. Hildebrand: Ueber die Schutzeinrichtungen bei den Oxaliszwiebeln.

Eingegangen am 6. März 1884.

Bei den Untersuchungen, welche ich seit längerer Zeit über die Lebensweise zahlreicher *Oxalis*arten angestellt habe, zeigten sich an den mit Zwiebeln versehenen verschiedene eigenthümliche Erscheinungen, von denen einige allgemeineres Interesse erregen dürften. Namentlich sind die Schutzeinrichtungen, welche die Zwiebeln gegen das Klima besitzen besonders merkwürdig, und wir haben hier, wo bei den einen, den amerikanischen Arten, zur Ruhezeit weniger ausdauernde Hitze zu ertragen ist, als bei den anderen, den südafrikanischen, ein schönes Beispiel dafür, wie bei grösseren Anforderungen eine um so ausgesprochenere Arbeitstheilung eintritt.

Die Schutzmittel, welche diese Zwiebeln besitzen sind einestheils in ihrem anatomischen Bau, anderentheils in ihrer Lage im Erdboden begründet.

Bei den amerikanischen Arten bestehen die Zwiebeln aus einer grossen Anzahl von Schuppen, von denen nur die äussersten durch ihre häutige, membranöse Beschaffenheit zu weiter nichts als zu einem schwachen Schutze dienen, die inneren Nährschuppen sind, während die in der Mitte liegenden, die Hauptmasse der Zwiebel bildenden, zugleich Schutzmittel an sich haben und als Speicher für Stärkemehl dienen. Der Schutz dieser mittleren Schuppen wird in nicht sehr starker Weise dadurch hervorgebracht, dass dieselben am Rande, oft auch auf der Innenseite, besonders nach der Basis zu, mit Seidenhaaren oder kurzen Drüsenhaaren versehen sind; das innere Gewebe besteht zum grössten Theil aus Stärkeparenchym.

Ganz anders ist das Verhältniss bei den südafrikanischen Arten. Hier bestehen die Zwiebeln aus verhältnissmässig nur wenigen Schuppen, von denen die inneren fast ganz aus Stärkeparenchym zusammengesetzt und also nur Nährschuppen sind, während die äusseren Schuppen nur zum Schutz dienen; Uebergangsbildungen zwischen beiden Arten von Schuppen fanden sich nirgends. Es sei hier nur ein Beispiel, das von *Oxalis variabilis*, angeführt. Von innen nach aussen bestehen hier die Schutzschuppen aus einer Lage von quergestreckten Zellen, einer Lage von längsgestreckten, die in tangentialer Richtung plattgedrückt sind und sich schliesslich fast bis zum Verschwinden ihres Lumens verdicken, das Material hierzu kommt aus einer benachbarten mehr oder weniger

dicken Parenchymschicht, die nach dem Ausreifen der Zwiebel ganz von Stärke entleert ist, aber dann durch ihre vertrockneten lufthaltigen Zellen auch noch zum Schutz beiträgt; nach aussen finden sich dann kurze Haare, welche zur Reifezeit der Zwiebel derartig eine harzige Substanz ausscheiden, dass die aufeinanderfolgenden Schuppen fest untereinander verklebt sind. Es folgen hier also in regelmässiger Abwechslung aufeinander: eine Schicht quergestreckter Zellen, eine Schicht stark verdickter langgestreckter, eine solche von luftführenden vertrockneten Zellen und eine Harzschicht, in der That eine ausgezeichnete Schutzeinrichtung, welche aber auch für diese, der ausdörrenden Sonne lange ausgesetzten Zwiebeln durchaus nöthig ist.

Sowohl die amerikanischen wie die afrikanischen Arten bilden oft zur Vegetationszeit an der Basis ihrer Zwiebeln eine oder mehrere rübige oder spindlige Wurzeln, manchmal von überraschender Länge und Dicke, deren Zellen sich ganz mit Wasser füllen, welches dazu dient um der Pflanze dann, wenn die trockene Zeit eintritt, noch längere Zeit Feuchtigkeit zu liefern, wodurch die Blätter noch lange frisch erhalten werden und so noch assimiliren können; endlich, nach dem Absterben dieser, dient die letzte Flüssigkeit aus diesen Wasserspeichern zum Ausreifen der Zwiebeln.

Auch in Bezug auf die Lage und den Bildungsort der Zwiebeln im Erdboden zeigen die amerikanischen und die afrikanischen Arten bemerkenswerthe Verschiedenheiten. Die Brutzwiebeln der amerikanischen Arten werden in nicht erheblicher Tiefe gebildet, während die der afrikanischen durch eigenthümliche Wachstumsverhältnisse in grösseren Tiefen entstehen, durch welchen Umstand es auch geschieht, dass man bei der Cultur der letzteren in Töpfen, wenn man auch die Zwiebeln nicht tief gelegt hat, doch deren meiste und stärkste Brut am Grunde der Töpfe findet.

Bei den amerikanischen Arten wird die nach dem Ansatz der Laubblätter endständig sich bildende neue Zwiebel nur schwach in den Boden hinabgezogen, jedenfalls aber so viel, dass sie nicht über der Erde zu liegen kommt, was unfehlbar geschehen müsste, wenn kein Hinabrücken der ganzen Pflanze stattfände. Die Brutzwiebeln entstehen entweder ungestielt an der Basis der alten, wie z. B. bei *Oxalis Lasiantha*, oder an der Spitze langer Ausläufer, welche ihrerseits in den Boden ein wenig hinabwachsen. Ganz anders bei den afrikanischen Arten, wo die Zwiebel immer mit einem die Laubblätter und den Blütenstand tragenden Spross endigt und nur ganz ausnahmsweise wieder in eine Zwiebel ausgeht. Die Bildung der Brutzwiebeln in grösserer Tiefe als die ist, in welche die alte Zwiebel gelegt worden, findet in sehr verschiedener Weise statt: entweder, z. B. bei *O. Bowiei*, lösen sich die alten Schutzschuppen an ihrer Basis los und die Zwiebelachse dehnt sich nun, die Nährschuppen noch tragend, derartig aus, dass die letzte-

ren in die Tiefe rücken, und nun entstehen hier in ihren Achseln die hauptsächlichsten Brutzwiebeln, andere an dem gestreckten Achsentheil, meist nur wenige an dem über den alten Zwiebelschuppen gelegenen. Andere Fälle verhalten sich ähnlich, z. B. *O. cernua*, nur dass hier auch die Nährschuppen nach ihrer Erschöpfung sich loslösen und also oben bleiben, während die Basis der Stammachse weit abwärts rückt und die sich dehnende fadige Achse an mehreren Stellen Brutzwiebeln bildet. In beiden Fällen wird das Hinabrücken der Zwiebelbasis auch dadurch erleichtert, dass der an ihr befindliche Wasserspeicher bei seinem Hinabwachsen in die Tiefe hinter sich eine Höhlung in der Erde zurücklässt. In noch anderen Fällen tritt aus der Spitze der Zwiebel, welche sonst an ihrer Stelle verhaart, die Achse hervor und trägt an ihrem horizontalen oder etwas geneigten Verlauf im Erdboden Brutzwiebeln, welche aber bald dadurch in die Tiefe rücken, dass die alten harten Zwiebelschuppen, welche sich nicht an der Basis ablösen, nebst ihrem Inhalt in die Tiefe wachsen. Es geschieht dies oft bei *O. Piottae*, während *O. variabilis* theils sich wie diese verhält, theils hier durch Ablösen der Schutzschuppen an ihrem Grunde die Zwiebelbasis in die Tiefe rückt. — Bei *Oxalis fabifolia* und Verwandten endlich, ebenso bei *O. flava* etc. bleiben wie bei *O. cernua* die an ihrer Basis sich loslösenden Schutz- und Nährschuppen an ihrer Stelle liegen; die von ihnen befreite Basis der Stengelachse dehnt sich nun aber nicht mit der Wurzel in die Tiefe, sondern wächst in die Röhre, welche von der verkorkten Rinde der letzteren gebildet wird, tief hinab, das Innere der Wurzel vor sich herschiebend, bis sie endlich, manchmal in bedeutender Entfernung von den alten Zwiebelschalen angelangt, ein oder zwei Brutzwiebeln bildet, welche, wenn sie bei ihrem Wachsthum die Wurzelröhre endlich durchbrechen, den Eindruck machen, als ob sie an der Wurzel selbst sich gebildet hätten.

So werden also in den berührten Fällen die Brutzwiebeln zum Theil in grösseren Tiefen gebildet, als die alte Zwiebel im Erdboden lag; diese tiefer liegenden Zwiebeln erwiesen sich immer als die stärksten, ausser denjenigen, welche sich in den etwa nicht gesprengten alten Zwiebelschalen gebildet hatten. Besonders interessant zeigte sich nun aber *O. rubella* und die mit dieser verwandten Arten, welche keine Wasserspeicher bilden und die, wie es scheint, im Zusammenhange hiermit nicht in die Tiefe rücken. Hier wird nämlich die Zwiebel sogleich bei den aus den Samen erwachsenden Keimlingen in höchst überraschender Weise in der Tiefe gebildet. Diese Arten, ebenso die *O. lancifolia* und Verwandte haben Samen, welche ganz abweichend von den an *Oxalis*-arten sonst bekannten gebildet sind und sich auch bei der Keimung abweichend verhalten. Sie besitzen nämlich neben der fleischigen den Schleudermechanismus enthaltenden Haut keine harte Schale, sondern eine nur ganz dünne membranöse Haut und keimen

sogleich nach dem Aufspringen; Austrocknen tödtet sie. Nach der Keimung dringt die Wurzel schnell senkrecht tief in den Boden, und zwischen den beiden Cotyledonen tritt bei *O. rubella* und Verwandten ein einzelnes gestieltes meist mit 5 Theilblättchen (die erwachsene Pflanze hat 3zählige ungestielte Blätter) versehenes Laubblatt hervor, gerade aufgerichtet einem Stämmchen ähnlich und meist das einzige Blatt in der ersten Vegetationsperiode des Keimlings bleibend. Dies liefert die Nahrung für eine Zwiebel, welche sich nun innerhalb der Erde bildet: mehrere Centimeter unterhalb der Cotyledonen schwillt nämlich die Wurzel spindelig an und in dieser Anschwellung oder etwas oberhalb derselben bildet sich nun eine einzelne Brutzwiebel als Ende der, ähnlich wie bei *O. fabifolia*, in der Wurzel hinabgewachsenen Stammachse aus, welche aus dem Inneren der Wurzelspindel bei ihrem Wachsthum bald hervortritt. Immer bleibt aber ihre Spitze in dem Innern der Wurzel stecken, eine ausgezeichnete Schutzeinrichtung: denn wenn nun im nächsten Jahre aus ihrer Spitze der zarte Keim hervortritt, so wächst dieser innerhalb der alten Wurzelröhre des Keimlings, deren Wände ganz erhärtet sind, leicht empor, und hat nicht nöthig durch den Erdboden hindurch sich Bahn zu brechen, wozu sie auch durch Mangel einer scharfen Spitze, welche andere *Oxalis*arten besitzen, nicht geeignet wäre.

Dass diese erwähnten Wachstumsverhältnisse nicht allein zum Schutz der Zwiebeln gegen das Klima dienen, sondern auch dazu, um die Pflanzen im Erdboden zu verbreiten, liegt auf der Hand: ein senkrecht Wachsen der Zwiebelachsen in den Erdboden hinab findet nicht statt, sondern immer ein mehr oder weniger geneigtes, sodass die Brutzwiebeln sowohl in verschiedenen Tiefen als auch horizontal in Entfernungen von einander gebildet werden.

Gegen den Angriff von Thieren scheinen die eigenthümlichen braunen Harzräume zu dienen, welche ebenso wie an vielen oberirdischen Theilen der *Oxalis*arten auch in den Zwiebeln vorkommen, denn dort, wo diese Zwiebeln weiche Schalen haben, wie bei den amerikanischen Arten und auch vielen südafrikanischen, sind sie besonders sowohl in den Nährschuppen wie in den Schutzschuppen vertreten, während dort, wo die Zwiebeln durch Härte ihrer Schutzschuppen den Angriffen der Thiere widerstehen können, wie z. B. bei *Oxalis cernua*, und *variabilis*, sowohl in diesen, wie namentlich auch in den Nährschuppen die Harzmassen fehlen.

Ueber die vorstehenden Verhältnisse sowie über die Lebensweise der *Oxalis*arten überhaupt wird demnächst Ausführlicheres an anderem Orte mitgetheilt werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1884

Band/Volume: [2](#)

Autor(en)/Author(s): Hildebrand Friedrich Hermann Gustav

Artikel/Article: [Ueber die Schutzeinrichtungen bei den Oxaliszwiebeln.
108-111](#)